

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-511368

(43) 公表日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	
H 0 4 L 12/56		9466-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
// H 0 4 N 7/08		8836-5C	H 0 4 N 7/08	Z
7/081				

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 38 頁)

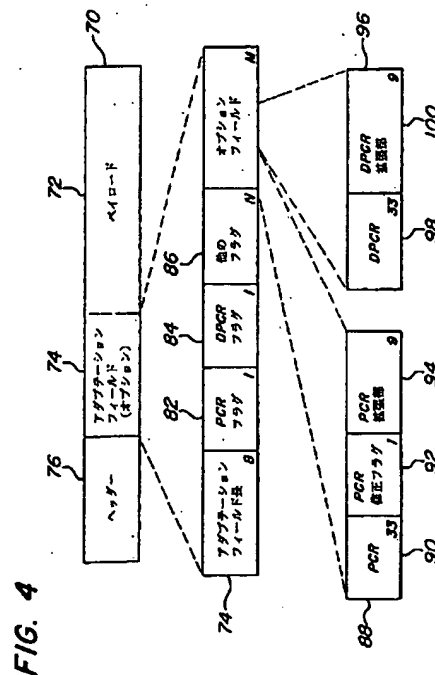
(21) 出願番号 特願平7-525141  
 (86) (22) 出願日 平成6年(1994)7月11日  
 (85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)8月7日  
 (86) 国際出願番号 PCT/US94/07775  
 (87) 国際公開番号 WO95/26596  
 (87) 国際公開日 平成7年(1995)10月5日  
 (31) 優先権主張番号 219, 652  
 (32) 優先日 1994年3月29日  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (81) 指定国 AU, CA, JP

(71) 出願人 サイエントイフイクーアトランタ・インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国ジョージア州30092-2967  
 ノークロス・ワンテクノロジーパークウェイ・サウス (番地なし)  
 (72) 発明者 ワシリユウスキ, アンソニー・ジェイ  
 アメリカ合衆国ジョージア州30202アルファレッタ・レンリツジロード10680  
 (72) 発明者 ログストン, ゲイリー・エル  
 アメリカ合衆国ジョージア州30084タツカー・イングルドライブ441  
 (74) 代理人 弁理士 小田島 平吉

(54) 【発明の名称】 多重化通信システムにおいてプログラムの原タイムベースを保存するための方法

## (57) 【要約】

多重化及び伝送中、パケット (70) によって生じた遅延を説明するために、原タイムスタンプ値が受信地点における調整を必要とする、伝送地点から受信地点へ伝送されるデータのパケット (70) において原タイムスタンプ値を保存する方法。方法は、(a) パケット (70) 内に少なくとも第1 (88) 及び第2 (96) フィールドを規定する段階と、(b) 伝送地点において、パケット (70) の第1フィールド (88) において原タイムスタンプ値を挿入し、その後、第1フィールド (88) における値を修正しない段階と、(c) 第2フィールド (96) における初期値へそのパケット (70) によって生じた多重化又は伝送遅延の値を加算する段階とを具備する。受信地点において、第2フィールド (96) は、パケット (70) によって生じた遅延を反映する一方、原タイムスタンプ値は、第1フィールド (88) において保存される。



【特許請求の範囲】

1. 受信地点におけるクロック回復を容易にするために、伝送の前に、タイムスタンプ値が選択パケットへ挿入され、伝送地点において選択パケットへ挿入されたタイムスタンプ値が、原タイムスタンプ値を規定し、さらに、所与のパケットにおける原タイムスタンプ値が、そのパケットによって生じた遅延を説明するために、受信地点において調整を必要とする、伝送地点から受信地点へ情報のパケットを伝送するためのシステムにおいて、受信地点において使用されるパケットの原タイムスタンプ値を保存する方法であり、

(a) パケット内に少なくとも第1及び第2フィールドを規定する段階と、

(b) 伝送地点において、パケットの第1フィールドにおいて原タイムスタンプ値を挿入し、その後、第1フィールドにおける値を修正しない段階と、

(c) 段階(b)の実施に続いて、第2フィールドにおける初期値へそのパケットによって生じた遅延の値を加算する段階とを具備し、

これにより、第1フィールドにおける原タイムスタンプ値が、受信地点における使用のために保存され、そして第2フィールドにおける値が、パケットによって生じた遅延を補償するために、必要ならば、使用される方法。

2. パケットの第2フィールドをゼロの値へ初期化する段階をさらに具備し、これにより、該初期値がゼロである請求の範囲1に記載の方法。

3. パケットが、ヘッダーと、ペイロードと、アダプテーションフィールドとを具備し、さらにこの場合、段階(a)が、パケットのアダプ

テーションフィールドにおいて該第1及び第2フィールドを規定することを含む請求の範囲1に記載の方法。

4. アダプテーションフィールドが、それぞれ、第1及び第2フィールドに対応する第1及び第2フラグをさらに含み、この場合、段階(a)が、さらに、アダプテーションフィールド内の該第1及び第2フィールドの存在を指示する値へ第1及び第2フラグを設定する段階を具備する請求の範囲3に記載の方法。

5. 受信地点においてクロック回復を容易にするために、多重化と伝送の前に、タイムスタンプ値が選択パケットへ挿入され、伝送地点において選択パケット

へ挿入されたタイムスタンプ値が、原タイムスタンプ値を規定し、さらに、所与の packets における原タイムスタンプ値が、多重化及び伝送中、その packets によって生じた遅延を説明するために調整を必要とする、伝送地点から受信地点へ情報の packets を伝送するための多重化通信システムにおいて、受信地点において使用される packets の原タイムスタンプ値を保存する方法であり、

- (a) packets 内に少なくとも第 1 及び第 2 フィールドを規定する段階と、
- (b) 伝送地点において、多重化及び伝送の前に、packets の第 1 フィールドにおいて原タイムスタンプ値を挿入し、その後、第 1 フィールドにおける値を修正しない段階と、
- (c) 受信地点への packets の多重化及び伝送中、第 2 フィールドにおける初期値へ packets によって生じた遅延の値を加算する段階とを具備し、  
これにより、第 1 フィールドにおける原タイムスタンプ値が、受信地点

における使用のために保存され、そして第 2 フィールドにおける値が、多重化及び伝送中、packets によって生じた遅延を補償するために、必要ならば、使用される方法。

6. packets の第 2 フィールドをゼロの値へ初期化する段階をさらに具備し、これにより、該初期値がゼロである請求の範囲 5 に記載の方法。

7. packets が、ヘッダーと、ペイロードと、アダプテーションフィールドとを具備し、さらにこの場合、段階 (a) が、packets のアダプテーションフィールドにおいて該第 1 及び第 2 フィールドを規定することを含む請求の範囲 5 に記載の方法。

8. アダプテーションフィールドが、それぞれ、第 1 及び第 2 フィールドに対応する第 1 及び第 2 フラグをさらに含み、この場合、段階 (a) が、さらに、アダプテーションフィールド内の該第 1 及び第 2 フィールドの存在を指示する値へ第 1 及び第 2 フラグを設定する段階を具備する請求の範囲 7 に記載の方法。

#### 【発明の詳細な説明】

多重化通信システムにおいてプログラムの原タイムベースを保存するための方法

##### 発明の分野

本発明は、デジタル伝送システムに関し、さらに詳細には、受信地点においてクロック回復を行うために調整タイムスタンプ技術を使用する伝送システムにおいて、デジタルプログラムの原タイムベースを保存するための方法に関する。

##### 発明の背景

最近、国際標準化機構（ISO）は、符号化映像、音声又は他のデータの一つ以上の「基本ストリーム」を、伝送のために適する単一ビットストリームへ組み合わせるための標準プロトコルを採用した。以後、「MPEG-2システム」標準と呼ばれる標準は、参照としてここに取り入れられたMPEG-2システム委員会草案（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N0601、1993年11月）〔以後、「MPEG-2システム委員会草案」〕において詳細に記載される。MPEG-2システム標準の概要は、同様に参照としてここに取り入れられたWasilewski, The MPEG-2 Systems Specification: Blueprint for Network Interoperability（1994年1月3日）において記載される。MPEG-2システム標準は、一つ以上の「プログラム」の多重化組み合わせを含むビットストリームの構成のための構文及び意味規則セットを提供する。「プログラム」は、一つ以上の関連基本スト

リームから成る。「基本ストリーム」は、それがメンバーであるプログラムの共通タイムベースを共有する単一映像、音声又は他のデータストリームの符号化表現である。例えば、有料テレビジョンシステムの文脈において、「プログラム」は、2つの基本ストリーム、即ち、映像ストリームと音声ストリーム、からなる網テレビジョン放送を具備する。

MPEG-2システム標準の発展が進むにつれ、2レベルパケットベース多重化スキームが現れた。第1レベルにおいて、伝送される各基本ストリーム、即ち

、一つの映像、音声又は他のデータストリームに対する符号化データは、パケット化され、パケット化基本ストリーム（PES）を形成する。所与のパケット化基本ストリームにおける各PESパケットは、PESパケットヘッダーに続いて、その基本ストリームの符号化データを含む可変長ペイロードから成る。パケット化基本ストリーム構造は、長大な基本ストリームの下位部分を、他の関連基本ストリーム（例えば、同一プログラムの基本ストリーム）とその基本ストリームの提示を同期化するために使用された関連表示器及びオーバーヘッド情報とともに、連続パケットにパッケージするための手段を設ける。各パケット化基本ストリームは、一意的なパケットID（PID）を割り当てられる。例えば、網テレビジョンプログラムに対する符号化映像データを含むパケット化基本ストリームは、「10」のPIDを割り当てられる。そのプログラムに対する関連音声データを含むパケット化基本ストリームは、「23」のPIDを割り当てられる、等である。

第2レベルにおいて、一つ以上のパケット化基本ストリームは、さらにセグメント化又は「パケット化」され、ある媒体での伝送のために、これらのストリームを単一ビットストリームへ組み合わせるのを容易に

する。最終的に、一つ以上のパケット化基本ストリームを単一ビットストリームへ組み合わせるための2つの異なる「第2レベル」プロトコルが現れた。即ち、1) プログラムストリーム（PS）プロトコルと、2) トランスポートストリームプロトコルである。両ストリームプロトコルは、パケットベースであり、ISO開放型システム間相互接続（OSI）参照モデルによって規定された如く、「トランスポート層」エンティティーの項類へ入る。プログラムストリームは、可変長パケットを使用し、ソフトウェア構文解析が望まれる「エラーフリー」環境のために意図される。プログラムストリームパケットは、一般に、比較的大きい（1K～2Kバイト）。トランスポートストリームは、固定長パケットを使用し、雑音又は誤り環境における伝送のために意図される。各トランスポートストリームパケットは、ヘッダー部分とペイロード部分を具備する。トランスポートストリームパケットは、188バイトの比較的短い長さを有し、向上された誤り回

復力及びパケット損失検出の特徴を含む。残りの背景議論は、主に、MPEG-2トランスポートストリームプロトコルに集中される。

最後に採用された如く、トランスポートストリームプロトコルは、一つ以上のパケット化基本ストリームを、ある媒体で伝送される単一「トランスポートストリーム」へ組み合わせるための標準フォーマット（即ち、構文と意味規則セット）を提供する。第1図は、複数のパケット化基本ストリームからのMPEG-2トランスポートストリームの生成を示す。図示された如く、各パケット化基本ストリームの個別パケットは、セグメント化され、逐次トランスポートパケットのペイロード区分へ挿入される。例えば、第1図に示された如く、基本ストリーム「映像1」

の符号化映像を含むパケット化基本ストリームのPESパケット10の一つが、セグメント化され、連続トランスポートパケット、例えば、12と14、のペイロード区分へ挿入される。すべてのトランスポートパケットは、ヘッダー、例えば、トランスポートパケット12のヘッダー16を有し、そして各トランスポートパケットのヘッダーは、そのトランスポートパケットにおいて搬送されたパケット化基本ストリームに付随したPIDを含む。第1図に示された例において、基本ストリーム「映像1」の符号化映像を搬送するパケット化基本ストリームは、「10」のPIDを割り当てられ、このため、そのパケット化基本ストリームからのデータを搬送する各トランスポートパケット12、14のヘッダーは、「10」のPID値を含む。同様に、基本ストリーム「音声1」に対するパケット化基本ストリームデータを搬送する各トランスポートパケット18、20のヘッダーは、示された例において「23」である、その基本ストリームに割り当てられたPIDを含む。

各パケット化基本ストリームから形成されたトランスポートパケットは、それから、単一出ビットストリーム又は「トランスポートストリーム」を形成するために多重化される。こうして、トランスポートストリームは、トランスポートパケットの連続シーケンスを具備し、各パケットは、複数のパケット化基本ストリームの一つからのデータを搬送する。デコーダ位置において、所与のパケット化

基本ストリームは、そのヘッダーがそのパケット化基本ストリームへ割り当てられたPIDを含むすべての入りパケットを単に抽出することにより、入りトランスポートストリームから回復される。関連パケット化基本ストリーム（例えば、音声、映像等）のグループが、完全な「プログラム」を再現するために抽

出される。

MPEG-2システム標準が発展するにつれ、MPEG-2システム委員会は、さらに、トランスポートパケットのそれぞれのシーケンスへの各パケット化基本ストリームのセグメント化が、27.0MHzの公称周波数において動作する共通システムクロックを使用するエンコーダによって実施されることを決定した。選択プログラム（即ち、関連基本ストリームのセット）を受信及び提示するためのデコーダは、このため、その動作周波数と絶対瞬時値が、エンコーダのそれらに一致する対応するシステムクロックを必要とする。しかし、実際に、デコーダの自走システムクロック周波数は、エンコーダのシステムクロック周波数に全くではないとしてもめったに一致せず、このため、デコーダシステムクロックをエンコーダシステムクロックと同期させるための方法が、必要とされる。MPEG-2システム標準が発展するにつれ、MPEG-2システム委員会の関係者達は、デコーダシステムクロックのエンコーダシステムクロックとの同期化（時々、以後「クロック回復」と呼ばれる）が、MPEG-2システム委員会草案においてプログラムクロック参照と呼ばれる、タイムスタンプの使用を通して達成されることを示唆した。プログラムクロック参照（PCR）は、エンコーダシステムクロックの実「スナップショット」である。採用された技術により、所与のトランスポートストリームにおいて搬送された各プログラムに対して、PCRが、100ms毎に少なくとも1度、発生され、そのプログラムを構成する基本ストリームの一つを搬送するトランスポートパケットへ挿入されなければならない。例えば、第1図において示された如く、PCR24と26は、映像基本ストリームに対するパケット化基本ストリームデータ、

「プログラム1」の「映像1」を搬送する、トランスポートパケット12と14

へ挿入された。同様に、PCR、例えば、PCR28は、映像基本ストリームに対するパケット化基本ストリームデータ、「プログラム21」の「映像21」を搬送するトランスポートパケット、例えば、パケット32、へ挿入された。

上記の如く、所与のプログラムに対して、PCRは、100ms毎に少なくとも1度、そのプログラムの基本ストリームの一つを搬送するトランスポートパケットのシーケンスへ発生及び挿入されなければならない。各PCRは、PCRがそれぞれのトランスポートパケットへ挿入された時点におけるエンコーダシステムクロックの実サンプルであり、このため、所与のプログラムのトランスポートパケットへ挿入された原PCRは、そのプログラムの真のタイムベースを反映する。そのようなタイムスタンプ接近方法では、各プログラムは、それ自体の独立なタイムベースを有し、このため、多重化の前に、種々のプログラムのタイムベースを同期化する必要はない。

所与のプログラムに対するパケット化基本ストリームデータを搬送するトランスポートパケットのシーケンスにおけるPCRは、多重化段の前のプログラムの真のタイムベースを表現するが、MPEG-2システム委員会は、マルチプレクサーは一度に一つのパケットしか「送信」できないために、各基本ストリームに対するトランスポートパケットがトランスポートストリームマルチプレクサー22に達する時、あるパケットは、多重化中、可変遅延を生ずることを認識した。PCR保持トランスポートパケットが、可変遅延を生ずる時、そのパケットにおける原PCRは、もはや妥当ではない。結果的に、トランスポートストリームマ

ルチプレクサー22は、マルチプレクサーによってそのパケットに課せられた可変遅延を説明するために、原PCRを「調整」しなければならない。しかし、一定のエンドToEnd遅延は、各トランスポートパケットが、その同一の一定遅延を生ずるために、一連のトランスポートパケットにおいてPCRを無効にしないことに注意せよ。

可変遅延を生ずるパケットにおいてPCR値を調整する一つの手法として、ISOによって最終的に採用された方法は、マルチプレクサー又は他の装置の入力と出力の間でパケットに生ずる可変遅延量を決定し、それから、パケットが出



ランスポートストリームにおいて装置を出る時、その遅延時間を原PCR値へ加算することである。この調整の結果として、所与のプログラムのPCRは、出トランスポートストリームにおいてどこに出現しても、PCRを保持するパッケージが出トランスポートストリームへ挿入された時点におけるエンコーダのシステムクロックの絶対値を反映するべきである。

第2図は、多重化遅延の如く、可変遅延を説明するために、PCR値を調整するための必要性を線図で示す。第2図において示された如く、異なるパッケージ化基本ストリームから形成された2つのトランスポートパッケージシーケンスは、トランスポートストリームマルチプレクサー22のそれぞれの入力へ送られる。トランスポートパッケージ、例えば、パッケージAとB、の一つのシーケンスは、例示の映像基本ストリームのパッケージ化基本ストリームデータ、「映像3」、を搬送する。トランスポートパッケージ、例えば、パッケージCとD、の他のシーケンスは、例示の音声基本ストリームのパッケージ化基本ストリームデータ、「音声7」、を搬送する。さらに図示された如く、「映像3」に対するパッケージのシ

ーケンスにおけるトランスポートパッケージAとBは、それぞれ、プログラムクロック参照値、 $PCR_A$ と $PCR_B$ 、を含む。上記の如く、タイムスタンプの各々は、PCRがシーケンスのそれぞれのトランスポートパッケージへ挿入された時点におけるエンコーダシステムクロックの「スナップショット」である。従って、特定のパッケージ化基本スナップストリームから形成されたトランスポートパッケージのシーケンスを搬送した一連のPCRは、そのパッケージ化基本ストリームがメンバーである単一プログラムの実タイムベースを反映する。

さらに第2図を参照して、「映像3」と「音声7」に対するそれぞれのトランスポートパッケージシーケンスのトランスポートパッケージA、BとCが、図示された如く、A-B-Cの順序においてトランスポートストリームマルチプレクサーを出ることを仮定する。そのような場合に、トランスポートパッケージBは、トランスポートパッケージAに関して、量 $\Delta T_M$ だけ遅延された。結果的に、トランスポートパッケージBにおける原タイムスタンプ $PCR_B$ は、トランスポートパッケージAに対する時間関係をもはや正確に反映しない。そのような多重化遅延又は他

の可変遅延を補償するために、MPEG-2システム委員会は、そのような遅延を生ずる任意のトランスポートパケットのPCRを、遅延を説明するために調整することを示唆した。しかし、上記の如く、すべてのパケットが同一の一定遅延を生ずる状況において、PCRの調整は、必要ではない。しかし、多くの状況において、すべてのパケットが正確に一定の遅延を生ずることはあまりない。

可変遅延を補償するためのPCRの調整は、第2図において線図で示される。示された如く、トランスポートパケットBの原PCRは、調整

値 $PCR_B'$ と交換された。調整されたタイムスタンプ値 $PCR_B'$ は、遅延値 $\Delta T_M$ を原タイムスタンプ値 $PCR_B$ へ加算することにより獲得される。こうして、 $PCR_B' = PCR_B + \Delta T_M$ である。

多重化遅延以外の遅延はエンコーダから受信地点へのパケットの伝送中発生することが注目される。例えば、ATM網を通して伝送されたパケットは、網におけるいろいろな切り換えノードにおいて遅延を生ずる。これらの遅延に対する補償は、同様にして取り扱われる。

受信地点において、デコーダは、受信地点における出力又は提示のために入りトランスポートストリームにおいて搬送された「プログラム」の一つを選択するために使用される。単一選択「プログラム」のトランスポートパケットにおいて搬送されたPCRは、そのプログラムを復号する目的のために、デコーダのシステムクロックをエンコーダのシステムクロックに「スレーブ」するために使用される。即ち、PCRは、そのプログラムに対する基本ストリームデータを搬送するトランスポートパケットがデコーダに到達する時、単一プログラムのタイムベースを再生成又は再確立するために使用される。概して、PCRは、デコーダにおけるクロック回復を行うために使用される。

第3図は、受信地点における出力のために所与のプログラムを選択する際に使用されるモデルデコーダを示す。上記のタイムスタンプ技術により、デコーダにおけるクロック発生回路58は、復号目的のために選択プログラムのタイムベースを再確立するために、選択プログラムのトランスポートパケットにおいて搬送されたPCR値を処理する。モデルに従い、MPEG-2トランスポートストリ

ームは、デコーダ40によって受信され、トランスポートストリームデマルチプレクサー／構文解析

ユニット42へ送られる。使用者のプログラム選択は、線44を介して、デマルチプレクサー42へ送られる。使用者が、出力される所与のプログラムを選択する時、デマルチプレクサー42は、選択プログラムを構成する基本ストリームへ割り当てられたPIDの一つに一致するPIDを有するすべての入りトランスポートパケットの抽出を始める。例えば、再び第1図を参照すると、加入者は、基本ストリーム「映像1」と「音声1」から成るプログラム1を選択する。「映像1」に対するパケット化基本ストリームデータを搬送するトランスポートパケットは、各々、「10」のPIDを有し、そして「音声1」に対するパケット化基本ストリームデータを搬送するトランスポートパケットは、各々、「23」のPIDを有する。トランスポートストリームの逐次パケットが受信される時、デマルチプレクサー42は、「10」又は「23」のPIDを有するすべての入りトランスポートパケットを抽出する。それから、抽出されたトランスポートパケットは、原パケット化基本ストリームを再組立てするために構文解析される。究極的に、各パケット化基本ストリームの符号化映像及び音声データは、それぞれのバッファ48、54と、それぞれのデコーダ50、56に送られ、データを復号し、表示装置へ出力されるアナログ映像及び音声信号を生成する。

さらに、選択プログラムの各トランスポートパケットが受信される時、デマルチプレクサー42は、そのトランスポートパケットがPCRを含むかを判定する。そうならば、PCRが、入りパケットから抽出され、線59を介して、クロック発生回路58へ送られる。上記の如く、デコーダのシステムクロックの周波数が、原エンコーダの周波数と全く同一であるか、又はデコーダのシステムクロックが、完全に安定である（即

ち、ドリフトしない）ことは、あまりありそうもない。ここで記載されたタイムスタンプ接近方法により、選択プログラムのトランスポートパケットにおいて周期的に送信されたPCR値は、デコーダにおいてエンコーダシステムクロックを

「再現」又は「回復」するために使用される。即ち、PCRは、選択プログラムのタイムベースを再確立するために使用される。デコーダにおけるエンコーダシステムクロックの回復は、クロック発生回路58によって行われる。第3図は、上記のタイムスタンプ技術により使用されるモデルクロック発生回路を示す。

第3図のモデルクロック発生回路58は、基準及び帰還項が数字である（例えば、計数器66と受信PCRの値）ことを除いて、直通位相同期発振器（PLL）を実現する。使用者選択プログラムの初期取得により、計数器66は、そのプログラムに対して受信された第1PCRを線61を介してロードされる。その後、PLLは、本質的に、閉ループとして動作する。エンコーダシステムクロックの周波数にはほぼ等しい公称周波数を有する電圧制御発振器（VCO）64は、デコーダシステムクロック信号を設ける。デコーダシステムクロックが走る時、クロック信号は、計数器66を増分し、このため、デコーダシステムクロックの絶対時間を表現する。示された如く、計数器66の値は、減算器ユニット60へ連続的に帰還される。減算器60は、トランスポートストリームパケットにおいて到達する時、後続のPCRと計数器の値を比較する。PCRは、到達時に、PCRが受信された時点におけるデコーダシステムクロックの期待値を表現するために、それと計数器66の値の間の差分が、VCO64の瞬時周波数を駆動するために使用され、適切に、デコーダクロック信号を減速又は加速する。低域フィルター及び利得ステ

ージ（LPF）62は、減算器60からの差分値へ適用され、VCO64に対するなめらかな制御信号を生成する。認められる如く、計数器66によって設けられる連続帰還とトランスポートストリームにおけるPCR値の周期的到達は、デコーダシステムクロックが、エンコーダシステムクロックにスレーブ化されていることを保証する。こうして、選択プログラムに対して、エンコーダシステムクロックは、デコーダにおいて「再現」又は「回復」された。即ち、単一選択プログラムの原タイムベースが、再確立された。

譲受人に代わって、出願者達は、MPEG-2システム標準を開発する際にMPEG-2システム委員会の作業に活動的に係わり、標準のいろいろな見地に寄

与した。MPEG-2システム標準が発展し、上記のタイムスタンプ（即ち、PCR）接近方法が標準の一部になることが明らかになる時、出願者達は、各プログラムのPCRが、パケット遅延を補償するために、パケット多重化中調整されなければならないが、幾つかの応用は、所与のプログラムの原PCR値、即ち、多重化の前にエンコードによって発生されたトランスポートパケットの原シーケンスにおいて見いだされるものが、一連の多重化段の終端において利用されることを必要とすることを認識した。

例えば、原PCRは、SMPTEタイムコードがアナログ映像信号で使用されると全く同様にして、正確な時点において他の事象をトリガーするために、絶対時間基準として下流装置によって使用される。また、デジタルVCRの使用者は、入リトランスポートストリームにおける「プログラム」の一つを同時に観察及び記録したいと思われる。デジタルVCRが、原トランスポートパケットシーケンスにおける入リトランスポ

ートストリームから検索されたプログラムを記憶することが期待される。即ち、単一選択プログラムを「構成」するパケット化基本ストリームの一つを搬送するトランスポートパケットの各シーケンスは、それらが、エンコードによって最初に生成された時の元々の連続順序において記憶媒体に直接に記憶される。トランスポートパケットの原シーケンスは、プログラムが記憶される時再確立されるために、多重化遅延を説明するために伝送中調整されたPCR値は、トランスポートパケットの原シーケンスが再確立された時、これらの遅延は有効に除去されるために、もはや妥当ではない。このため、調整されたPCRは、記憶プログラムの再生中、クロック回復を行うために使用されない。むしろ、原PCR値（多重化段の前にエンコードによって各トランスポートパケットへ最初に挿入されたもの）が、トランスポートパケットの原連続シーケンスが復元されるために、必要とされる。

こうして、出願者達が認識した如く、多重プログラムが、各プログラムのタイムベースを確立するために使用されたタイムスタンプ値が、多重化及び/又は伝送中、可変パケット遅延を補償するために調整される上記のタイムスタンプ技術

を使用して、受信地点へ伝送されるならば、原値を必要とするこれらの応用に対して原非調整タイムスタンプ値を保存するための方法が、必要とされる。本発明は、そのような方法を提供する。譲受人に代わって、出願者達は、参照としてここに取り入れられた、“A REVISED Proposal For MPEG-2 Transport and Program Multiplex Syntax”, MPEG 93/351 (1993年3月29日) と題する国際標準化機構へ提出された論文において、MPEG-2 シス

テム標準への包含のために、本発明の方法を以前に提案した。譲受人に代わって、出願者達によって提出された続く論文は、“Proposal to Include Delta PCRs in MPEG-2 Transport Stream”, MPEG 93/611 (1993年7月) と題し、本発明の方法を採用することをISOにさらに促した。最終的に、添付のクレイムによって記載された如く、本発明は、MPEG-2 システム標準の一部として、実質的に採用された。

#### 発明の要約

本発明は、受信地点におけるクロック回復を容易にするために、伝送の前に、タイムスタンプ値が選択パケットへ挿入され、各パケットにおけるタイムスタンプ値が、受信地点への多重化及び／又は伝送中生ずる遅延を補償するために調整を必要とする、伝送地点から受信地点へ情報パケットを伝送するシステムにおける使用のために特に好適である。出願者達は、多様な多重化及び／又は伝送段階中、パケットによって生じた遅延を追跡するための手段を提供する一方、単一プログラムの原タイムベースを保存するためにパケットにおいて原タイムスタンプ値を保存する方法に対する必要性を認識した。

本発明の好ましい実施態様により、方法は、(a) パケット内に少なくとも第1及び第2フィールドを規定する段階と、(b) パケットの第1フィールドにおいて原タイムスタンプ値を、伝送地点において、挿入し、その後、第1フィールドにおいて値を修正しない段階と、(c) 段階(b)の実施に続いて、第2フィールドにおける初期値へそのパケットによって生じた遅延の値を加算する段階と

を具備する。受信地点において、第2フィールドは、パケットによって生じた遅延を反映するが、

原タイムスタンプ値は、第1フィールドにおいて保存される。一つの実施態様において、第2フィールドは、パケットの多重化及び／又は伝送の前に、ゼロの値へ初期化される。

パケットがヘッダー、ペイロードとアダプテーションフィールドを有する実施態様において、段階(a)は、好ましくは、パケットのアダプテーションフィールドにおいて第1及び第2フィールドを規定することを含む。発明の別の見地により、アダプテーションフィールドは、それぞれ、第1及び第2フィールドに対応する第1及び第2フラグをさらに含み、そして段階(a)は、アダプテーションフィールド内の第1及び第2フィールドの存在を指示する値へ、第1及び第2フラグを設定する段階を具備する。

#### 図面の簡単な説明

前述の要約、並びに好ましい実施態様の次の詳細な説明は、添付の図面に関連して精読した時、より良く理解される。発明を例示する目的のために、図面において、現在好ましい実施態様が表示されるが、発明は、開示された特定方法及び手段に限定されるものではない。

第1図は、エンコーダにおける複数のパケット化基本ストリームからのトランスポートストリームの発生を線図で示す。

第2図は、パケットベース通信システムにおける多重化遅延を説明するためのタイムスタンプ調整の概念を線図で示す。

第3図は、入りトランスポートストリームから選択プログラムを回復するための例示のデコーダのブロック図である。

第4図は、本発明の実施態様によるトランスポートパケットの内容及び配置を線図で示す。

第5図は、本発明の方法の一つの見地を示す流れ図である。

第6図は、本発明の方法のさらに他の見地を示す流れ図である。

第7図は、本発明の方法によるトランスポートパケットのPCR又はDPCRフィールドを調整するための回路を組み込む装置のブロック図である。

第8図は、第7図の回路の一層の詳細を示すブロック図である。

好ましい実施態様の詳細な説明

図面を参照すると、同様の番号は、同様の要素を示すが、第4図は、トランスポートパケット70の一般内容及び配置を示し、さらに詳細には、本発明の実施態様によるトランスポートパケット70の「アダプテーションフィールド」74の内容及び配置の詳細を示す。前述のMPEG-2システム委員会草案において指定された如く、MPEG-2トランスポートパケットのアダプテーションフィールドの内容及び配置は、第4図に示されたものに類似するが同一ではないことが注目される。

第4図において示された如く、トランスポートパケット70は、ヘッダー部分76、ペイロード区分72、及び上記の「アダプテーションフィールド」74を具備する。トランスポートパケットヘッダー76は、パケットID (PID) と他のトランスポート関連情報 (不図示) を含む。ヘッダーにおける一つのフィールド (不図示) は、パケットがアダプテーションフィールド74を含むかを指示するために使用される。他で最初に提案され、MPEG-2システム標準の一部として最終的に採用された如く、アダプテーションフィールドは、トランスポートストリーム又はそのトランスポートパケットのペイロード区分において搬送された基本ストリームデータのいずれかに、MPEG-2関連及び自営関連情

報を搬送するための簡易「ウインドー」を設けるために、トランスポートパケットにおいて「開放」される。存在する時、アダプテーションフィールド74は、多数のフィールド及びフラグを含む。

本発明により、第1フィールド88は、トランスポートパケット70内のPCR値を搬送するためのPCRセグメントを実現するために、トランスポートパケット70のアダプテーションフィールド74内に規定される。しかし、上記の如く、所与のトランスポートストリームにおけるすべてのトランスポートパケットが、PCR値を含むわけではなく、このため、PCRフラグ82が、アダプテ



ジョンフィールド74内のPCRセグメント88の存否を指示するために使用される。PCRセグメント88は、本発明の精神と範囲に反することのない適切なフォーマットを有するが、MPEG-2システム委員会は、PCRフォーマットにおいて、33ビットベース成分と9ビット拡張成分を具備することを決議した。従って、第4図に示された如く、PCRセグメント88は、好ましくは、33ビットベースフィールド90と9ビット拡張フィールド94を具備する。MPEG-2システム委員会によってさらに指定された如く、PCR拡張94の9ビットは、27MHzの率において増分するモジュロ300計数器を実現する。各モジュロ300「ロールオーバー」において、33ビットベース部分におけるカウンタが、増分される。このため、PCRセグメントのベース部分90は、90KHzクロック率を表現する。上記の如く、PCRは、PCRがトランスポートパケットへ挿入された時点におけるエンコーダシステムクロックの実「スナップショット」である。特に、MPEG-2システム委員会草案において最終的に規定された如く、PCR値は、PCRベース部分90の最終ビッ

トを含むバイトがトランスポートパケットへ挿入された時点におけるエンコーダシステムクロックの値を指示する。言い換えれば、入りトランスポートストリームにおいて、PCRの値は、PCRベース部分90の最終ビットを含むバイトの目的到達時点を表現する。

上記の如く、伝送されたプログラムの受信中、正確なタイムベース回復を設けるために、そのプログラムのトランスポートパケットにおいて搬送されたPCR値は、マルチプレクサーによって課せられた多重化遅延を補償するために、伝送システムにおけるすべての多重化段において調整されなければならない。しかし、出願者達が認識した如く、幾つかの応用においては、デコードによる使用のために原PCR値を保存することも、必要である。本発明は、原PCR値を保存しながら、多重化遅延を説明するためにPCR値を調整するための機構を設けることにより、この必要性を満足する。

本発明により、第4図において示された如く、第2フィールド96は、Delta\_PCR (DPCR) セグメントを実現するために、アダプテーションフィ

ールド74内に規定される。DPCRフラグ84は、アダプテーションフィールド内のDPCRセグメント96の存在を指示するために設けられる。本実施態様により、DPCRセグメント96は、PCRセグメント88に類似する構造を有し、20ビットベース成分98と9ビット拡張成分100を具備する。DPCRベース成分98は、90KHzクロック成分を表現し、そしてDPCR拡張成分100は、27MHzクロック成分を表現する。90KHzクロック周波数により、20ビットDPCRベースフィールド98は、ロールオーバーの前に、約11.5秒の遅延を累積する。より多量の累積遅延が期待されるなら

ば、DPCRベースフィールド98は、より大きくされる。例えば、DPCRベースフィールド98は、PCRベースフィールド90と同一の33ビットフォーマットを有する。

さらに本発明により、アダプテーションフィールドにおけるPCRセグメント88は、PCR修正フラグ92をさらに具備する。PCR修正フラグ92は、PCRベース及び拡張フィールド90、94が修正できないことを、マルチプレクサー（例えば、第1図と第2図のマルチプレクサー22）に知らせるために使用される。

詳細には示されないが、アダプテーションフィールド74はまた、他のフィールドを含む。例えば、アダプテーションフィールド74は、アダプテーションフィールド74の全長をバイトで指定するための8ビット長フィールド78を含む。任意の数の他のフィールド（不図示）もまた、アダプテーションフィールド74内で規定され、そして対応するフラグ86が、PCR及びDPCRフラグ82、84が、本発明のPCR及びDPCRセグメント88、96の存否を指示するために使用されると全く同様にして、特定トランスポートパケットにおけるこれらのフィールドの存否を指示するために使用される。

本発明の方法により、多重化又は伝送中パケットによって生じた可変遅延を追跡するための手段を設ける一方、トランスポートパケット70において原PCR値を保存することが望まれる時、エンコーダは、アダプテーションフィールド74内のPCRセグメント88（第1フィールド）とDPCRセグメント96（第

2フィールド)を規定するために、トランスポートパケット70のアダプテーションフィールド74においてPCR及びDPCRフラグ82、84を設定する。多重化の前に、エ

ンコーダは、エンコーダシステムクロックから原PCR(即ち、タイムスタンプ)を発生し、原PCRを、PCRセグメント88のベース及び拡張フィールド90、94へ挿入する。PCR修正フラグ92は、それから、PCRベース及び拡張フィールド90、94が修正されないことを、続く多重化段又は他の下流装置に知らせるために設定される。トランスポートパケット70が、通信システムにおけるいろいろな多重化段及び他の装置を伝搬する時、DPCRセグメント96は、そのような装置においてパケットに課せられた遅延の累積を維持するために使用される。具体的に、多重化段又は他の装置が、可変遅延をトランスポートパケット70に課する時は常に、遅延の大きさを表現する値が、DPCRセグメント96における現値へ加算される。各多重化段又は他の装置は、エンコーダのシステムクロックの公称周波数である27MHzの公称周波数において動作する局所システムクロックを有する。所与の多重化段又は他の装置においてトランスポートパケット70に課せられた遅延 $\Delta T_M$ は、次の如く算出される。

$$\Delta T_M = LSCR(t_{out}) - LSCR(t_{in}) - D$$

ここで、 $LSCR(t_{out})$ は、トランスポートパケットがマルチプレクサーの出力に達する時のマルチプレクサーの局所システムクロックの値であり、

$LSCR(t_{in})$ は、トランスポートパケットがマルチプレクサーに入る時の、局所システムクロックの値であり、そして

Dは、マルチプレクサーを通過する時の、すべてのトランスポートパケットに課せられる所定の一定遅延である。

いったん算出されると、測定遅延値 $\Delta T_N$ が、DPCRセグメント96

における累積遅延の現値へ加算される。DPCRセグメント96における累積値は、90KHzクロック周波数を表現する20ビットベース成分と、27MHzクロック周波数を表現する9ビット拡張成分を具備するために、マルチプレクサ

一段において測定された遅延 $\Delta T_M$ は、DPCRセグメントにおける現累積値へ値を加算する前に、ベース/拡張フォーマットへ変換されなければならない。変換は、次のように行われる。

$$\Delta T_M (\text{ベース}) = \text{int} [\Delta T_M / 300]$$

$$\Delta T_M (\text{拡張}) = \Delta T_M - \Delta T_M (\text{ベース})$$

ここで、 $\Delta T_M$ は、変換前の遅延値であり、

$\Delta T_M$ は、変換後の遅延値の20ビットベース成分であり、

$\Delta T_M$  (拡張) は、変換後の遅延値の9ビット拡張成分である。

デコーダとして、DPCRセグメント96における累積遅延値は、調整されたPCR値を獲得するために、PCRセグメント88における原PCR値へ加算される。このようにして、原PCR値は、PCRセグメント88において保存される。

第5図は、本発明の方法によるトランスポートパケットの発生中、エンコーダによって行われる多数の段階を示す流れ図である。トランスポートパケットの発生中、エンコーダは、トランスポートパケットが、ステップ100において示された如く、タイムスタンプ (PCR) を搬送するかを判定する。そうならば、ステップ111において、アダプテーションフィールドが、トランスポートパケット内に確立され、そして制御は、ステップ112に移る。アダプテーションフィールドの存在は、トランスポートパケットのヘッダーにおいて適切なビットを設定することにより、確立される。ステップ112において、エンコーダは、原P

CRが保存されるかを判定する。原PCRが保存されるかは、応用に依存し、そしてステップ112における判定は、通常、エンコーダにおいてプリプログラムされる。

原PCRを保存する必要がない時、制御は、ステップ114へ移り、ここで、エンコーダは、PCRセグメントを確立するために、アダプテーションフィールドにおいてPCRフラグを設定する。ステップ116において、エンコーダは、適切なPCR値を発生し、PCR値をPCRセグメントへ挿入する。上記の如く、PCRは、PCRがトランスポートパケットのPCRセグメントへ挿入された

時点におけるエンコーダシステムクロックの実サンプル又は「スナップショット」を表現する。ステップ118において、PCRセグメントにおけるPCR修正フラグは、PCRベース及び拡張フィールドにおけるPCR値が直接に修正されることを、続く多重化段に知らせるために使用される。即ち、続く多重化段において測定された遅延は、PCRセグメントにおける値に直接に加算される。結果的に、原PCR値は、この場合に保存されない。

しかし、ステップ112において、原PCR値が保存されることが判定されるならば、制御は、ステップ120に移り、ここで、アダプテーションフィールドにおけるPCR及びDPCRフラグが、各々、PCR及びDPCRセグメントを確立するために設定される。ステップ122において、エンコーダは、適切なPCR値を発生し、PCR値をPCRセグメントへ挿入する。それから、PCR修正フラグは、PCRセグメントが下流のマルチプレクサー又は他の装置によって修正されないことを指示するために、ステップ124において「0」の値へ設定される。ステップ126において、DPCRセグメントのベース及び拡張フィー

ルドは、ゼロの値へ初期化される。トランスポートパケットの一層の処理は、必要に応じて、継続される。

第6図は、本発明の方法による各多重化段（又は可変遅延を課する他の装置）において行われるステップを示す流れ図である。トランスポートパケットが、マルチプレクサーによって受信される時、マルチプレクサーは、ステップ130において示された如く、トランスポートパケットヘッダーを検査し、アダプテーションフィールドが、パケットにおいて存在するかを判定する。アダプテーションフィールドが存在するならば、制御は、ステップ132に移り、ここで、マルチプレクサーは、PCRフラグを検査し、PCRセグメントがアダプテーションフィールドにおいて存在するかを判定する。PCRセグメントが存在するならば、マルチプレクサーは、ステップ134においてPCR修正フラグを検査する。PCR修正フラグが、PCRベース及び拡張フィールドが修正されることを指示する（即ち、PCR修正フラグ＝'1'）ならば、制御は、ステップ136に移る。

ステップ136において、トランスポートパケットを出多重化データストリーム内の位置へ挿入した後、マルチプレクサーは、多重化動作中、パケットに課せられた遅延量 $\Delta T_M$ を決定する。遅延は、上記の如く、算出される。ステップ138において、測定遅延は、PCRセグメントのベース/拡張フォーマットへ変換される。ステップ140において、PCRベース及び拡張フォーマットにおける現値 $PCR_{current}$ は、測定遅延値 $\Delta T_M$ を現値へ加算することにより調整される。それから、トランスポートパケットは、出多重化データストリームにおいてマルチプレクサーを出る。この場合、原PCR値は、保存されない。

ステップ134において、PCR修正フラグが、PCRベース及び拡張フィールドが修正されないことを指示する「0」に設定されたことが判定されるならば、制御は、ステップ142へ移り、ここで、マルチプレクサーは、DPCRセグメントがアダプテーション層において設けられたかを判定する。DPCRセグメントが設けられないならば、マルチプレクサーは、パケットに課せられた遅延を追跡することなく、単に、トランスポートパケットを放出する。もちろん、原PCR値は、PCRセグメントにおいてなお存在する。この場合は、遅延追跡が全く必要とされず、原PCR値のみが必要とされる応用において発生する。

DPCRセグメントが、アダプテーションフィールドにおいて設けられるならば、ステップ144において、トランスポートパケットを、出多重化データストリーム内の位置へ挿入した後、マルチプレクサーは、多重化動作中にパケットに課せられた遅延量 $\Delta T_M$ を決定する。ステップ146において、測定遅延は、DPCRセグメントのベース/拡張フォーマットへ変換される。ステップ148において、DPCRベース及び拡張フィールドにおける現累積遅延値 $DPCR_{current}$ は、測定遅延値 $\Delta T_M$ を現値へ加算することにより調整される。それから、トランスポートパケットは、出多重化データストリームにおいてマルチプレクサーを出る。この場合、原PCR値は、PCRセグメントにおいて保存されると同時に、トランスポートパケットに課せられた多重化遅延の累積は、DPCRセグメントにおいて維持される。上記の如く、調整PCR値が最終的に必要とされるならば、DPCRセグメントにおける値は、常に、他の応用に対する原PCR値を

破壊することなく、その時点において原PCR値へ加算される。

第7図は、多重化段の如く装置150のブロック図であり、パケットが装置150を通過する時、そのパケットに課せられた可変遅延を反映するために、トランスポートパケットのPCR又はDPCRフィールドを調整するための回路を組み込む。特に、後述される回路は、第6図のステップ144-148と136-140を実現するために使用される。第7図において示された如く、回路は、装置150の入力152へ連結された第1PCR/DPCR修飾子モジュール154と、装置の出力160において連結された第2PCR/DPCR修飾子モジュール154'とを具備する。特定装置150の回路は、装置150を通過する時、トランスポートパケットにおいて可変遅延を課すると仮定され、ブロック156によって表現される。27MHzの公称周波数において動作する線164において設けられた局所システムクロック信号は、システムクロック信号の各サイクルにおいて増分する局所システムクロック基準計数器162を駆動する。こうして、計数器162における値は、局所システムクロックの絶対値を表現する。局所システムクロック基準計数器162の値は、PCR/DPCR修飾子モジュール154、154'へ線166において送られる。本実施態様において、システムクロック基準計数器166の値は、上記の33ビットベース/9ビット拡張フォーマットにおいてPCR/DPCR修飾子モジュール154、154'へ送られる。

トランスポートパケットは、入力152において装置150に入り、第1PCR/DPCR修飾子モジュール154の入力154aへ直接に伝達される。詳細に後述される如く、PCR/DPCR調整が可能にされると仮定すると、PCR/DPCR修飾子回路154は、PCRセグ

メント（原プログラムクロック基準が保存されない時）又はDPCRセグメント（原プログラムクロック基準が保存される時）のいずれかから局所システムクロック基準計数器162の値を減算する。それから、減算の結果は、トランスポートパケットがモジュール154を出る時、適切なPCR又はDPCRセグメント

において、前値の代わりに、挿入される。それから、トランスポートパケットは、装置150の内部回路（ブロック156）を通過し、ここで、パケットは、可変遅延を生ずることを仮定される。トランスポートパケットが装置150を通過している時、局所システムクロック基準計数器162は、局所システムクロック信号の各サイクルにおいて増分している。

装置150を出る前に、トランスポートパケットは、第2PCR/DPCR修飾子モジュール154'を通過する。詳細に後述される如く、第2PCR/DPCR修飾子モジュール154'は、局所システムクロック基準計数器162の更新値を、考慮中のトランスポートパケットのPCR（原PCRは保存されない）又はDPCR（原PCRは保存される）セグメントへ加算する。結果は、第2モジュール154'に入ることにより、セグメントが有した値の上に複写される。この加算ステップの結果として、特定セグメント（PCR又はDPCR）における新値は、装置150に入ることによりトランスポートパケットが含んだ値と、装置を通過することにより、トランスポートパケットが生じた可変遅延の値の合計に等しくなる。

例として、トランスポートパケットが、装置に入り、原PCR値が、保存され、可変遅延が、トランスポートパケットのDPCRセグメントにおいて累積されると仮定する。装置150に入ることにより、DPC

Rセグメントは、初期値 $DPCR_{in}$ を有する。第1PCR/DPCRモジュール154'を出ることにより、DPCRセグメントは、パケットが第1モジュール154'に入った時点において、初期値 $DPCR_{in}$ から局所システムクロック基準値 $LSCR(t_{in})$ を差し引いた修正値 $DPCR_{mod}$ を有する。こうして、

$$DPCR_{mod} = DPCR_{in} - LSCR(t_{in})$$

トランスポートパケットが、装置150を通過している間、局所システムクロック基準計数器162は、27MHzの率において更新している。装置150を出る前に、トランスポートパケットは、第2モジュール154'を通過し、局所システムクロック基準の更新値 $LSCR(t_{out})$ を修正DPCR値 $DPCR_{mod}$ へ加算し、装置150を通過する時、トランスポートパケットにおいて課せられた



可変遅延を反映する調整値 $DPCR_{adi}$ を生成する。即ち、

$$\begin{aligned} DPCR_{adi} &= DPCR_{mod} + LSCR(t_{out}) \\ &= (DPCR_{in} - LSCR(t_{in})) + LSCR(t_{out}) \\ &= DPCR_{in} + (LSCR(t_{out}) - LSCR(t_{in})) \end{aligned}$$

ここで、 $LSCR(t_{out}) - LSCR(t_{in})$ は、装置150によって課せられた可変遅延 $\Delta T_D$ を表現する。原プログラムクロック基準が、保存される必要がない場合に、前述の動作は、トランスポートパケットのPCRセグメントにおいて直接に行われる。

第8図は、第7図のモジュール154と154'の両方を実現するために使用されるPCR/DPCR修飾子モジュールの詳細を示すブロック図である。図示の如く、モジュールは、入りトランスポートストリームのトランスポートパケットを受信するための入力167aを有する。

入力167aは、第7図のそれぞれのモジュール154、154'の入力154aと154a'を形成する。線167aを介してモジュール167に入るトランスポートパケットは、ストリーム構文解析器168、PCR/DPCR抽出モジュール174とデータパイプライン178へ送られる。PCR/DPCR調整が行われる時、適切な信号が、ストリーム構文解析器168をイネーブルするために、線170を介して送られる。いったんイネーブルされたならば、ストリーム構文解析器168は、入りトランスポートパケットのヘッダーを構文解析し、まず、トランスポートパケットがアダプテーションフィールドを含むかを判定する(第6図のステップ130)。そうならば、ストリーム構文解析器は、アダプテーションフィールドにおけるPCRフラグを検査する(ステップ132)。PCRフラグが、PCRセグメントがトランスポートパケットのアダプテーションフィールドにおいて存在することを指示するならば、ストリーム構文解析器は、PCRセグメントにおけるPCR修正フラグを検査する(ステップ134)。第6図の説明から、PCR修正フラグが設定されるならば、PCRセグメントは、直接に調整される、即ち、原PCRは保存されないことを想起せよ。しかし、PCR修正フラグが設定されないならば、PCRセグメントは、修正されず、ストリ

ーム構文解析器168は、DPCRセグメントが存在するかを判定する。そうならば、DPCRセグメントが、修正される。

いったん適切なセグメント（PCR又はDPCR）が、修正のために識別されたならば、ストリーム構文解析器168は、適切な信号を、PCR/DPCR抽出ユニット174へ送り、適切なセグメントを抽出する。本例は、PCR及びDPCRセグメントの両方が、33ビットペー

ス/9ビット拡張フォーマットを有することを仮定する。しかし、上記の如く、DPCRセグメントは、所望ならば、小さくされる。抽出されたPCR又はDPCRは、加算器/減算器ユニット176の一方の入力へ送られる。局所システムクロック基準LCSRは、加算器/減算器ユニット176の他方の入力へ送られる。加算器/減算器ユニット176は、「モード」入力182を介して、加算又は減算のいずれかを行うように設定される。モジュール167が、第7図の第1モジュール154を実現するために使用される時、モードは、減算のために設定される。モジュール167が、第7図の第2モジュール154'を実現するために使用される時、モードは、加算のために設定される。加算又は減算の結果は、線184を介して、マルチプレクサー180の一方の入力へ送られる。マルチプレクサーの他方の入力は、線186を介して、データパイプライン178からトランスポートパケットデータを受信する。マルチプレクサー出力は、ストリーム構文解析器168から線172において送られた多重制御信号によって制御される。

データパイプライン178は、線167aにおいてトランスポートパケットを受信し、加算器/減算器ユニット176によって加算/減算を行わせるために十分な時間量の間、必要ならば、トランスポートパケットの伝搬を遅延させる。初期的に、線186は、マルチプレクサー180からの出力に対して選択され、このため、トランスポートパケットのデータが、マルチプレクサーを通過して出力線188へ伝わり始める。修正されるセグメント（PCR又はDPCR）が、マルチプレクサー180の入力に達する時、マルチプレクサー180の出力は、線184へ切り換えられ、その結果、修正値は、前セグメント値に置き換わる。いつ

たんPCR/DPCRセグメントに対する修正データがマルチプレクサーを通過したならば、マルチプレクサーの出力は、線186へ切り換わり、線188においてトランスポートパケットの残部を出力する。こうして、マルチプレクサー180は、受信されたトランスポートパケットにおけるPCR又はDPCRセグメントの値を、加算/減算演算の結果と置き換えるためのドロップ加算マルチプレクサーとして役立つ。モジュール167は、入りトランスポートストリームの各逐次トランスポートパケットにおいて、上記の如く動作する。

上記が示す如く、本発明は、多重化デジタル伝送システムの多様な段においてパケットに課せられた多重化遅延の累積を、所望ならば、維持しながら、データの packets において原タイムスタンプを保存するための方法に向けられる。デコーダにおいてデジタルプログラムのタイムベースを確立するためにタイムスタンプ値によるシステムにおいて、本発明は、その単一プログラムの原タイムベースを保存するための手段を提供する。しかし、発明の広い概念に反することなく、上記の実施態様に変更が為されることが理解される。例えば、本発明の方法は、多重化遅延を追跡するために特に好適であるが、同一方法は、これらの装置によって課せられた遅延を累積するために、網切り換えノードの如く、他の下流装置において使用される。従って、この発明は、開示された特定実施態様に限定されず、添付のクレイムによって記載された如く、発明の範囲と精神内にあるすべての修正を包含することを意図される。

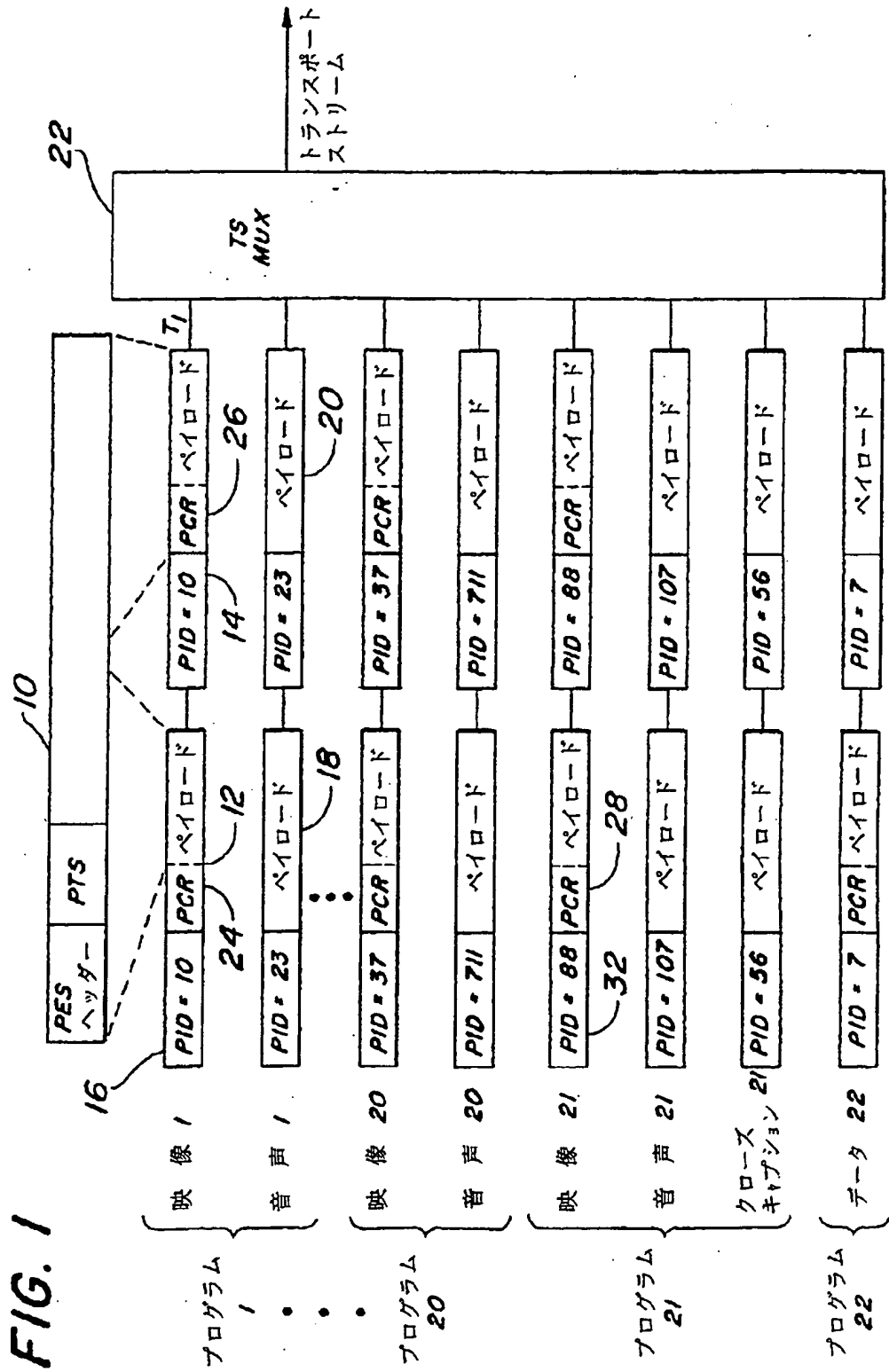
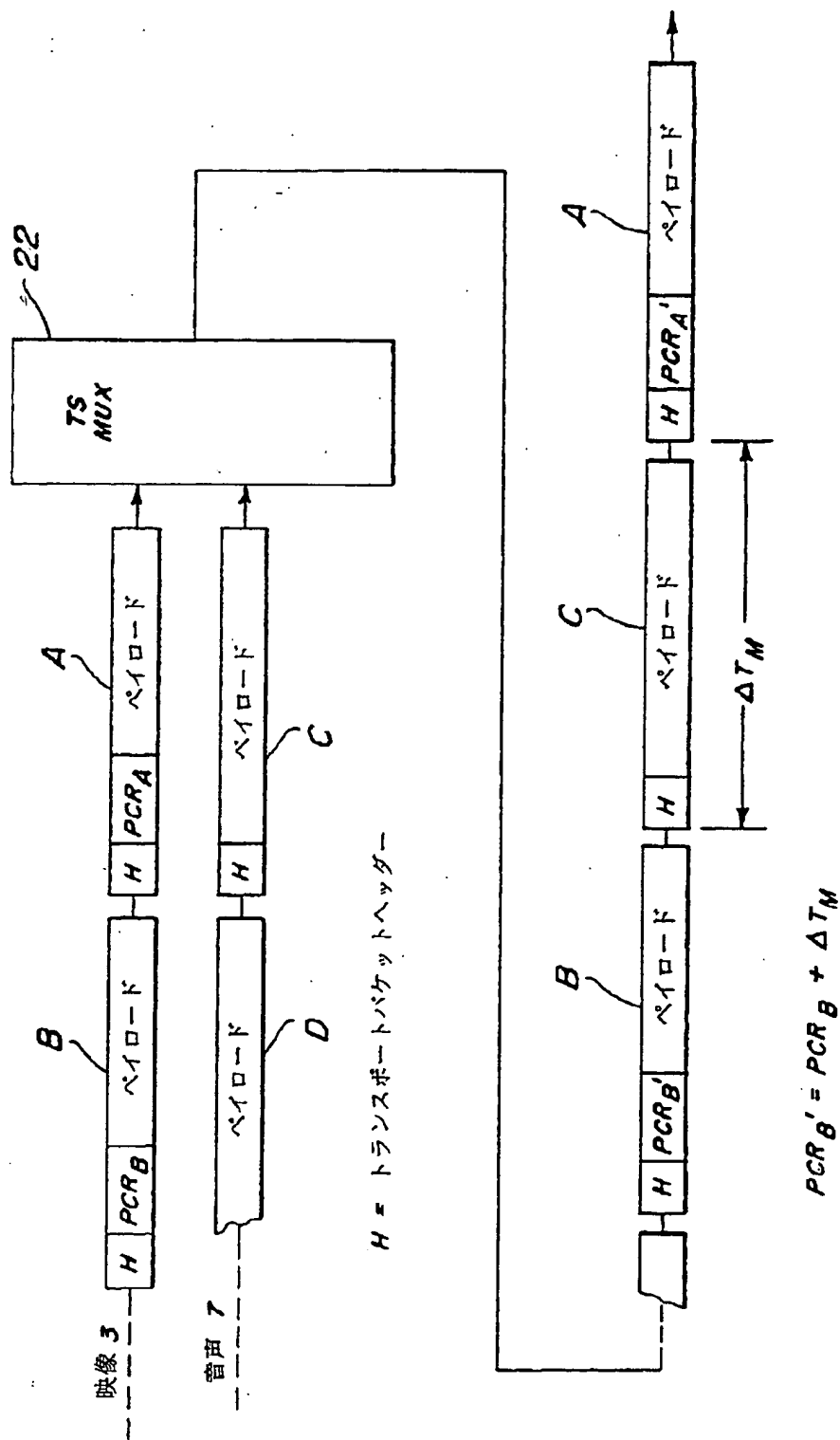


FIG. 2



【図3】

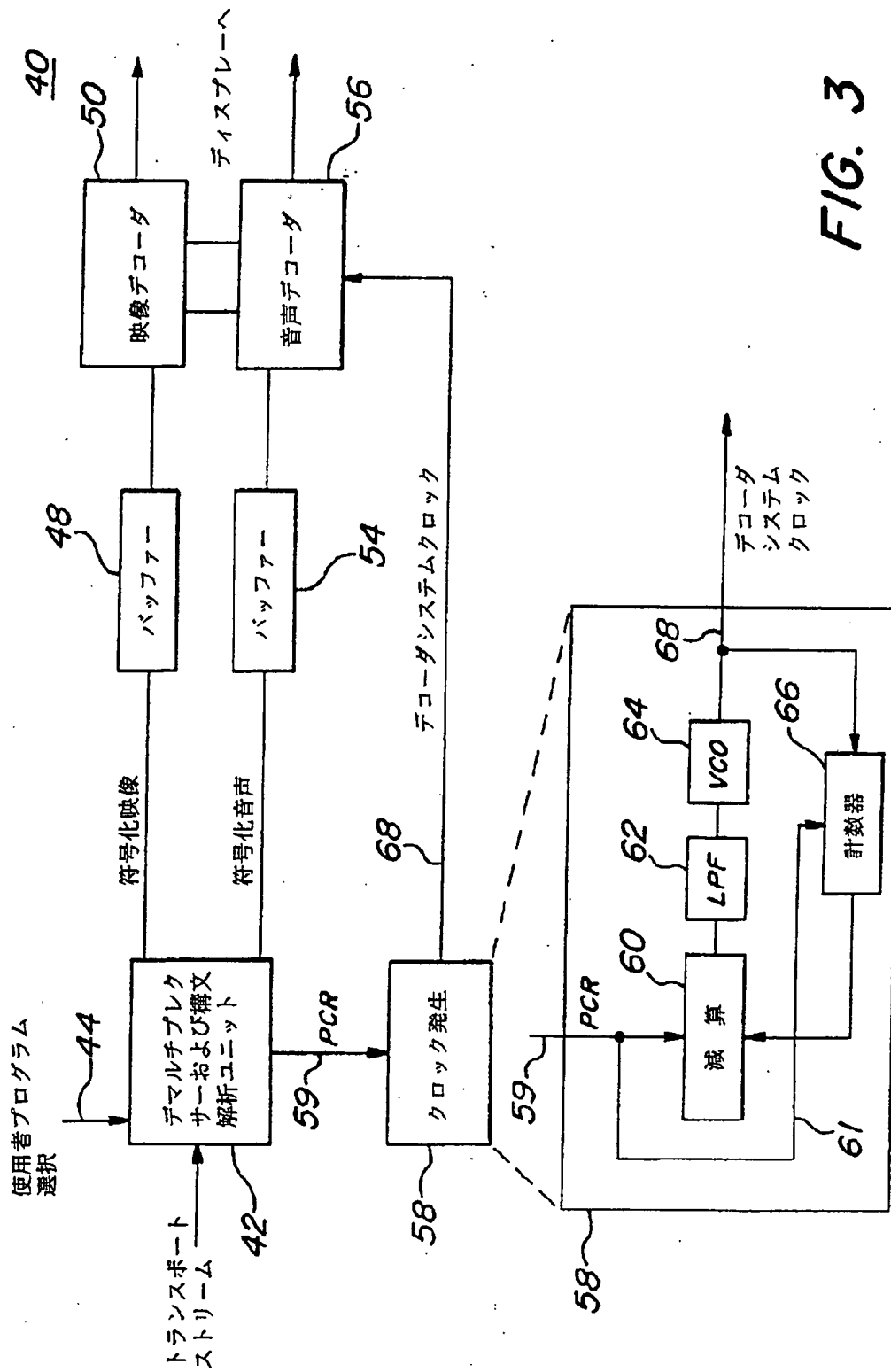


FIG. 3

FIG. 4

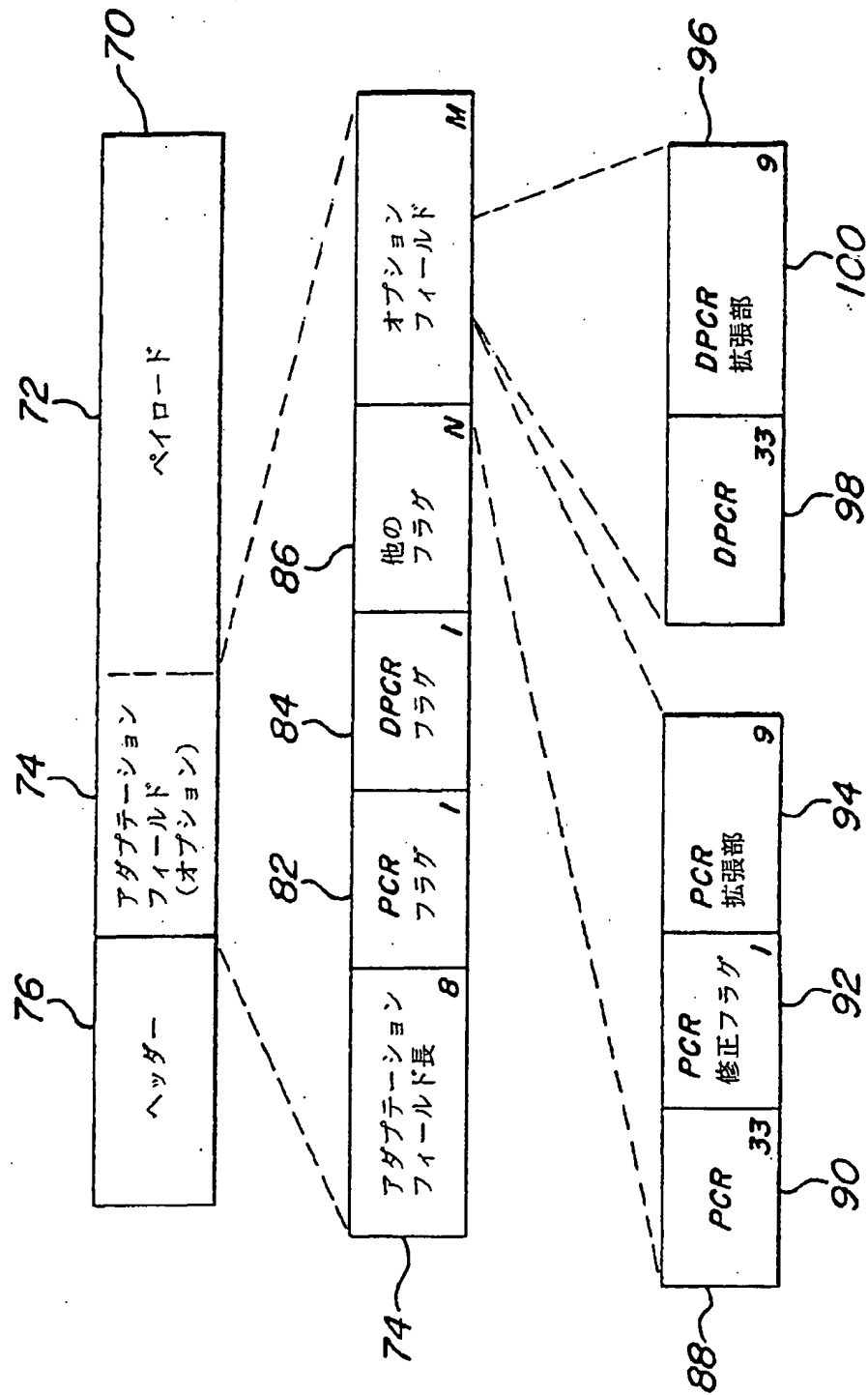


FIG. 5

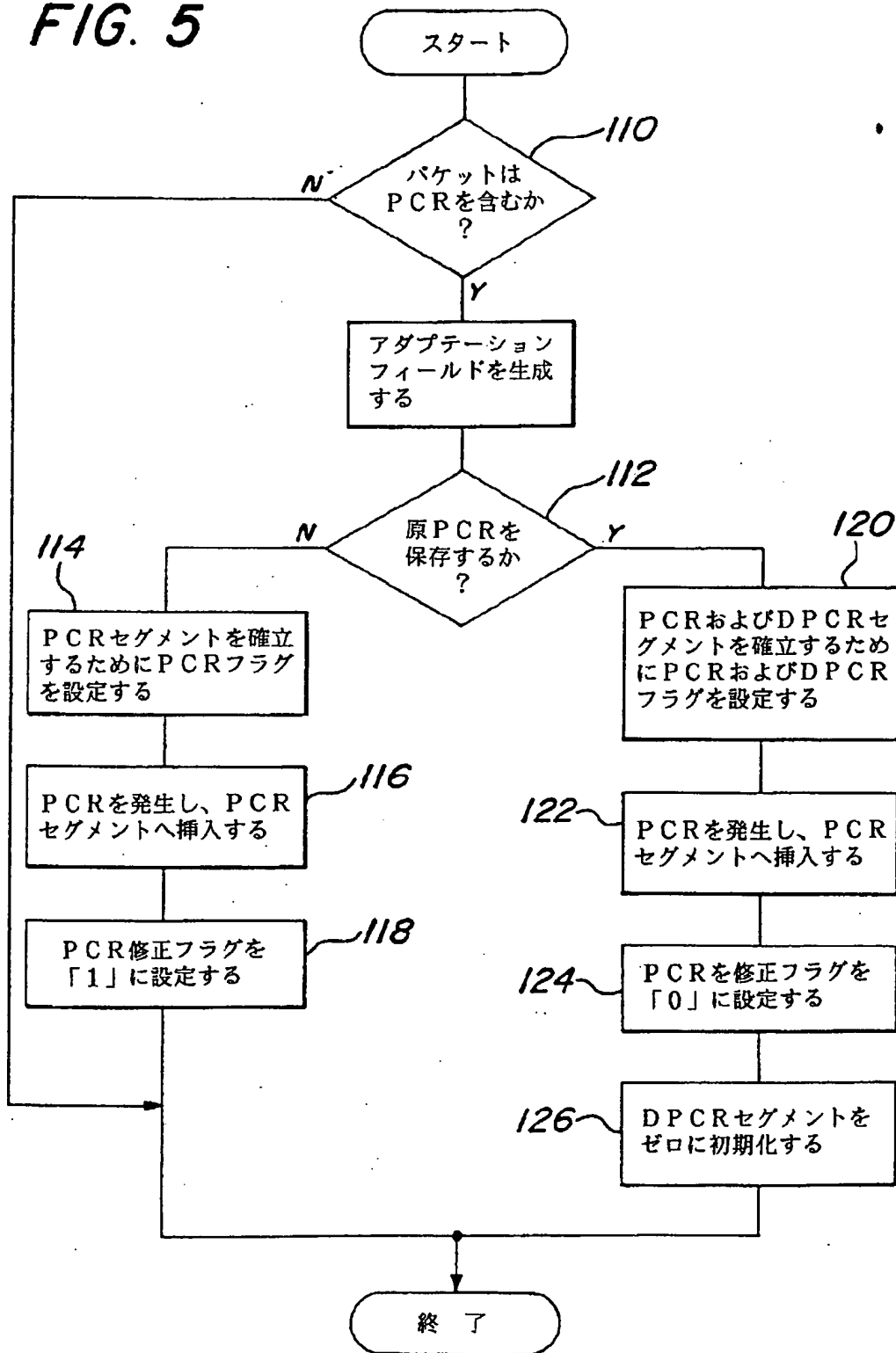




FIG. 6

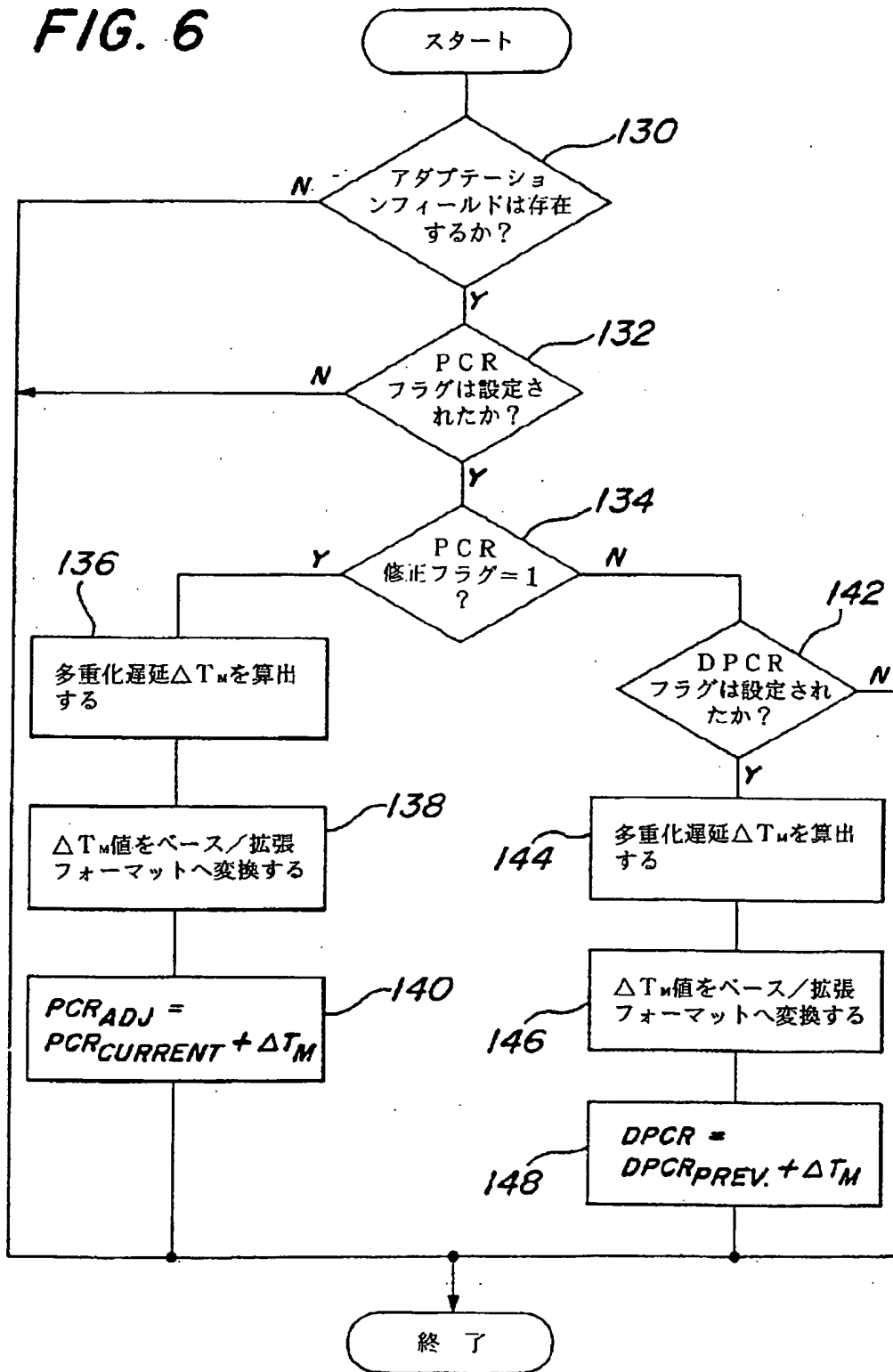
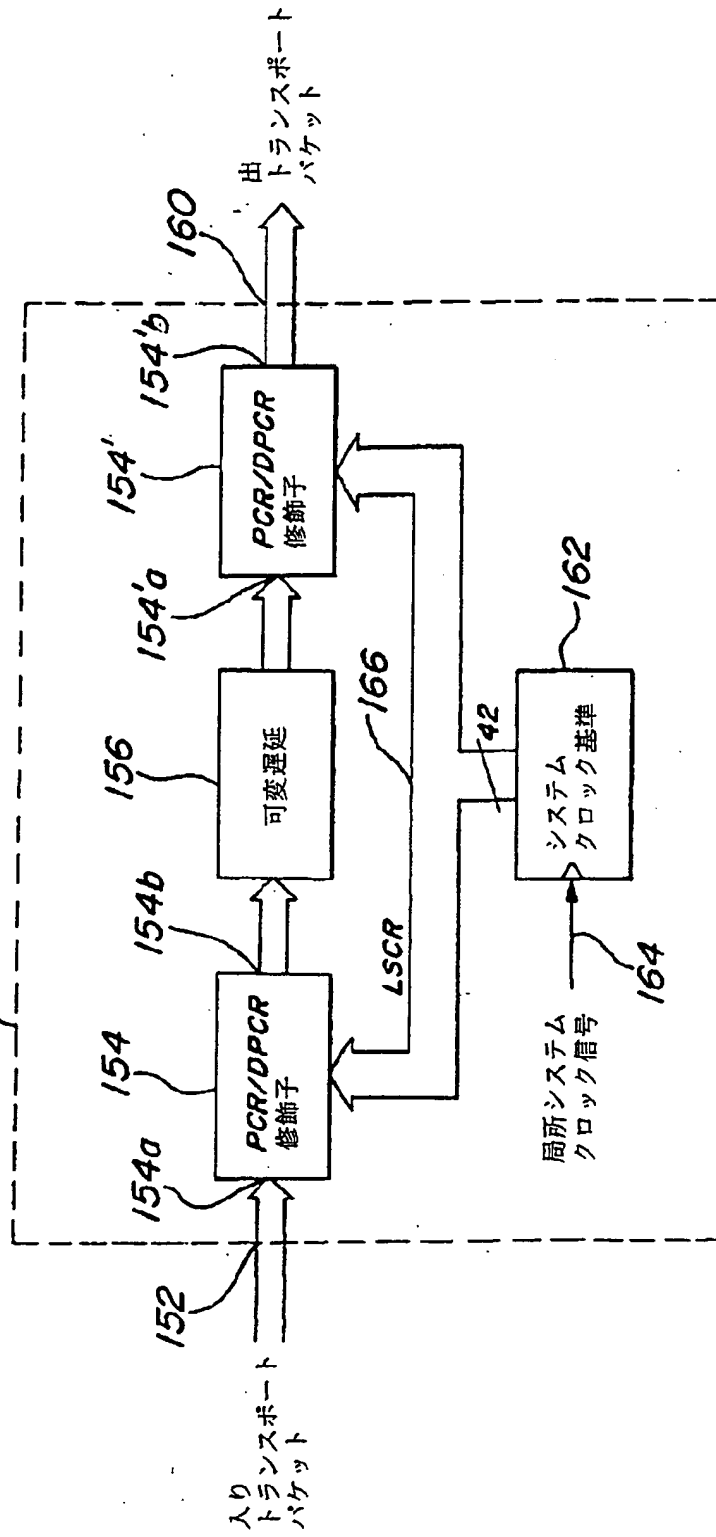
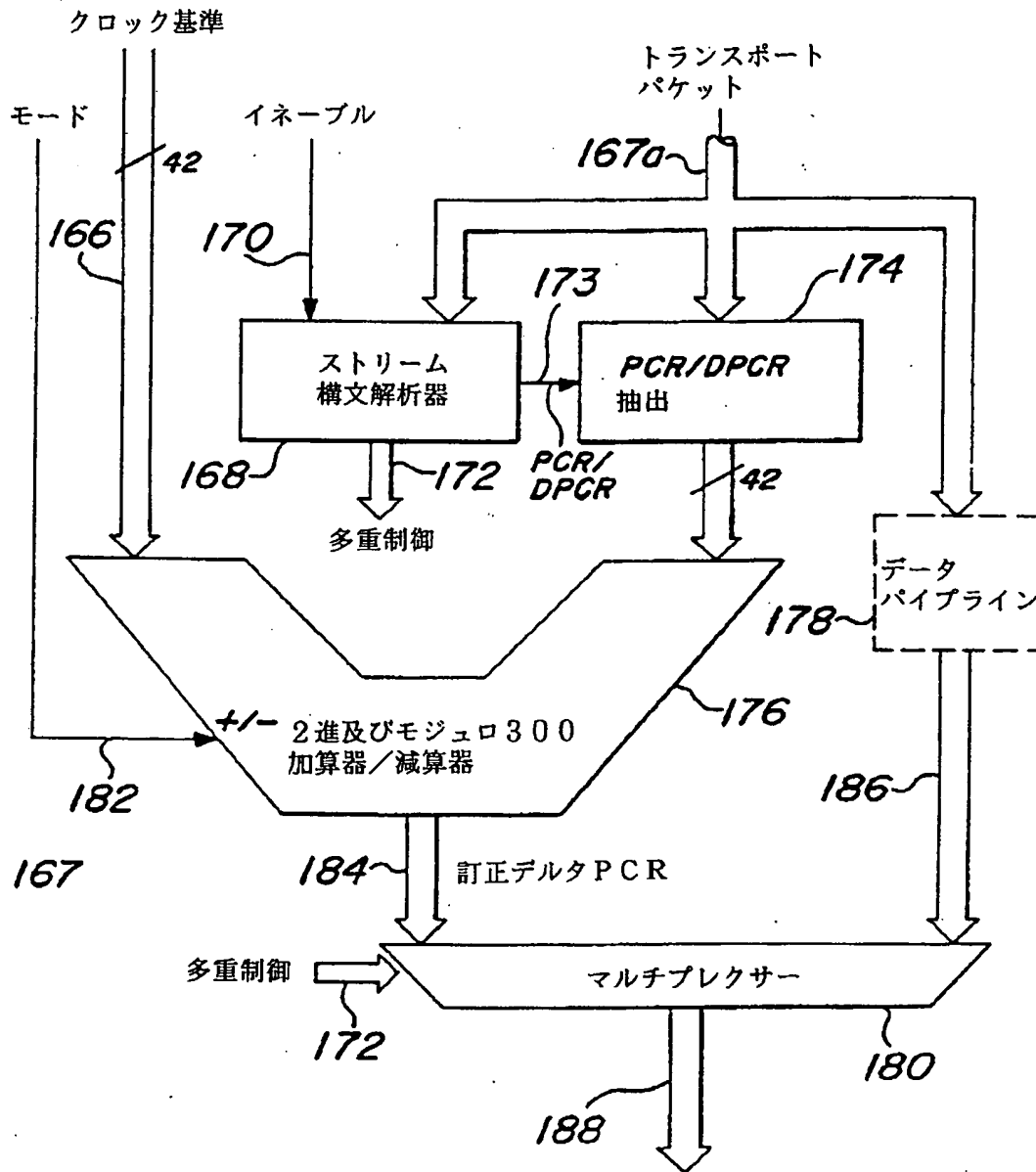


FIG. 7



【図8】

FIG. 8



【手続補正書】特許法第184条の8

【提出日】1996年2月15日

【補正内容】

6. 削除

7. 削除

8. 削除

9. プログラムの情報が一連のパケットにおいて伝送される、伝送地点から受信地点へプログラムを含む情報を伝送するためのシステムにおける、受信地点へクロック回復情報を送るための方法において、

(a) 伝送地点において、出パケットの第1フィールドにおいてタイムスタンプを周期的に挿入する段階であり、タイムスタンプが、出パケットへのタイムスタンプの挿入時の伝送地点における局所クロックの値を表現し、逐次出パケットの第1フィールドにおいて挿入されたタイムスタンプが、プログラムの原タイムベースを反映する段階と、

(b) 第1フィールドにおいてタイムスタンプを含むプログラムの各パケットに対して、受信地点への伝送中、そのパケットによって生じた遅延の値の累積を、第2フィールドにおいて維持するが、第1フィールドにおけるタイムスタンプを修正しない段階と、

(c) プログラムの原タイムベースを回復する目的のために、該パケットの第1フィールドにおいて搬送されたタイムスタンプのみを受信地点において使用し、該パケットの第2フィールドにおいて累積値を無視する段階とを具備する方法。

10. 該伝送地点からの伝送の前に、各該パケットの第2フィールドをゼロの値へ初期化する段階をさらに具備する請求の範囲9に記載の方法。

11. タイムスタンプを含む各パケットが、ヘッダーと、ペイロードと、アダプテーションフィールドとを有し、この場合、各該パケットの

該第1及び第2フィールドが、パケットのアダプテーションフィールド内に規定される請求の範囲9に記載の方法。

12. 各該パケットのアダプテーションフィールドが、それぞれ、該第1及び

)

第2フィールドに対応する第1及び第2フラグをさらに含み、この場合、該方法が、さらに、アダプテーションフィールド内の該第1及び第2フィールドの存在を指示する値へ第1及び第2フラグを設定する段階を具備する請求の範囲11に記載の方法。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US94/07775

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>																				
IPC(6) : H04J 3/06, 3/26																				
US CL : 370/13, 17, 60, 60.1, 94.1, 94.2, 100.1, 108																				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>																				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)																				
U.S. : 370/13, 17, 60, 60.1, 94.1, 94.2, 100.1, 108																				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)																				
APS SEARCH TERMS: TIME STAMP, PACKET, DELAY																				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>																				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	US, A, 5,255,291 (HOLDEN ET AL) 19 October 1993, column 13, lines 26-39 and column 14, lines 21-34 and 45-56.	1 and 5																		
Y		2-4 and 6-8																		
A	US, A, 4,894,823 (ADELMANN ET AL) 16 January 1990, see Abstract.	1-8																		
A	US, A, 5,115,431 (WILLIAMS ET AL) 19 May 1992, column 9, line 65 to column 10, line 8.	1-8																		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.																				
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>T</td> <td>later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance</td> <td>X*</td> <td>document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>*B* earlier document published on or after the international filing date</td> <td>Y*</td> <td>document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>*L* document which may show, under a priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason(s) specified</td> <td>A*</td> <td>document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>*O* document referring to no oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	T	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	*A* document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance	X*	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	*B* earlier document published on or after the international filing date	Y*	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	*L* document which may show, under a priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason(s) specified	A*	document member of the same patent family	*O* document referring to no oral disclosure, use, exhibition or other means			*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
* Special categories of cited documents:	T	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention																		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be part of particular relevance	X*	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone																		
*B* earlier document published on or after the international filing date	Y*	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art																		
*L* document which may show, under a priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason(s) specified	A*	document member of the same patent family																		
*O* document referring to no oral disclosure, use, exhibition or other means																				
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																				
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report																		
30 NOVEMBER 1994		22 FEB 1995																		
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231		Authorized officer <i>Melvin Marcelo</i> MELVIN MARCELO																		
Facsimile No. (703) 305-2230		Telephone No. (703) 305-4700																		

Form PCT/ISA/210 (second sheet, July 1992)\*